

PAT-NO: JP406181007A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 06181007 A

TITLE: TAPE-LIKE ENAMEL ELECTRIC WIRE AND MANUFACTURE THEREOF

PUBN-DATE: June 28, 1994

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

TANAKA, AKIRA

ANRAKU, YOSHIMASA

SUZUKI, TOKUICHI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

ISHIZUE DENSEN KK

N/A

APPL-NO: JP04352434

APPL-DATE: December 11, 1992

INT-CL (IPC): H01B007/00, H01B013/14, H02K003/04, H02K003/32

US-CL-CURRENT: 174/117FF, 174/120R

ABSTRACT:

PURPOSE: To provide a tape-like electric wire having a small space factor and suitable for multiple layer winding by arranging a plurality of enamel electric elemental wires each having two kinds of coating layers in parallel, disposing a self-fusible common coating layer, and forming the elemental wire into an elliptic cross section by means of a roll.

CONSTITUTION: A baking enamel coating film 12 of an esterimide resin and an applying film 13 of a polyamide resin serving as a self-fusible coating material are disposed outside a soft copper elemental wire 11 having a conductor diameter of 0.08-0.40mm, thus obtaining a self-fusible enamel wire. The plurality of enamel wires are arranged adjacently to each other, thereby providing a comprehensive common coating layer 15 of the self-fusible resin or a solvent soluble resin while being conveyed. The tape-like enamel electric wire is deformed under pressure by a roll while being continuously advanced so that an elemental wire having a circular cross section (diameter: $d_{SB>1}$) is turned into one having an elliptic cross section of a short diameter $d_{SB>2}$ and a long diameter $d_{SB>3}$, wherein $d_{SB>2}/d_{SB>1} \geq 66\%$. Consequently, it is possible to prevent generation of a pinhole and achieve sufficient flexibility.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-181007

(43)公開日 平成6年(1994)6月28日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 B 7/00	3 0 3	8936-5G		
13/14	Z	7244-5G		
H 0 2 K 3/04	Z	7346-5H		
3/32		7346-5H		

審査請求 未請求 請求項の数3(全 5 頁)

(21)出願番号	特願平4-352434	(71)出願人	591091146 礎電線株式会社 東京都葛飾区四つ木3丁目8番6号
(22)出願日	平成4年(1992)12月11日	(72)発明者	田中 明 東京都葛飾区四つ木3丁目8番6号 礎電 線株式会社内
		(72)発明者	安楽 好正 東京都葛飾区四つ木3丁目8番6号 礎電 線株式会社内
		(72)発明者	鈴木 篤一 東京都葛飾区四つ木3丁目8番6号 礎電 線株式会社内
		(74)代理人	弁理士 竹内 守

(54)【発明の名称】 テープ状エナメル電線及びその製造方法

(57)【要約】

【目的】 極めて薄くて、占積率が小さく、接着集合形状の精度が高く、曲げ易く、巻層が正確でコンパクトなテープ状エナメル電線を提供する。

【構成】 断面円形の導体の周囲に、合成樹脂の焼付被覆と自己融着性被覆層を順次設けたエナメル電線素線を複数状並列して、自己融着性樹脂又は溶剤可溶性樹脂で一括共有被覆したテープ状電線を、ロールで押し圧して各素線の断面を長円形にするようにしたテープ状エナメル電線の製造方法及びこの方法で製造された電線で、好ましい変形率は断面円形の導体の直径 d_1 、断面長円形の導体の短径 d_2 とする時に、 $(d_2 / d_1) \times 100 = 66\%$ 以上である。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 断面長円形状の導体の周囲に、合成樹脂の焼付被覆層と自己融着性被覆層とを順次設けたエナメル電線素線の複数条が、並列に配置され、自己融着性もしくは溶剤可溶性樹脂による一括共通被覆層が設けられていることを特徴とするテープ状エナメル電線。

【請求項2】 断面円形状の導体の周囲に、合成樹脂の焼付被覆層と自己融着性被覆層とを順次設けたエナメル電線素線の複数条を並列に配置し、自己融着性樹脂もしくは溶剤可溶性樹脂による一括共通被覆層を設けて各素線の断面が円形のテープ状のエナメル電線を形成する工程と、前記各素線の断面が円形のテープ状のエナメル電線をロールで押圧して各素線を断面長円形状に変形せしめる工程とからなることを特徴とするテープ状エナメル電線の製造方法。

【請求項3】 断面円形の導体の直径 d_1 、押圧により断面長円形とされた導体の短軸径 d_2 とするとときに $(d_2/d_1) \times 100 = 66(\%)$ 以上とした請求項2記載のテープ状エナメル電線の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は小型のモータ、電子装置用コイル、電子回路の引出用リード線など、多層巻きされるのに適したエナメル線特に薄型に形成され、一括処理の容易なテープ状エナメル線及びその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】極細のエナメル電線は小型のモータ、画像伝送用電線、電子回路のリード線など各方面に利用されている。従来一般に用いられてきているエナメル線は単線の断面円形のものであって、導体の周囲に合成樹脂の焼付被覆と、自己融着性被覆とを順次設けたものが、例えば層形成など巻線作業に有利であることから用いられてきた。しかし近時においてはその作業性を向上し小型化することと、電子機器の高周波特性に対応して導体の表皮効果等を対応させるため、多数条の上記丸型エナメル線を同一平面内に平行に配列（並列）して、各線相互を接合するか、共通被覆により一体化するか又はプラスチックテープで一体化する等したテープ電線が出現した。しかし、テープ電線は各素線が丸型であるために、素線が各層でずれないように重ね巻がむづかしく、占検率もまだ大きいと云わざるを得ない。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】本発明は上記の問題点を解決することを目的とし、従来実現されていない超薄型のテープ状多心エナメル線を提供しようとするものである。

【0004】

【課題を解決するための手段】本発明は前記の課題を解決するためになされたもので、その概要は下記のとおり

である。請求項1の発明は、断面長円形状の導体の周囲に、合成樹脂の焼付被覆層と自己融着性被覆層とを順次設けたエナメル電線を素線とし、その複数条が、並列（同一平面上）に配置され、自己融着性樹脂もしくは溶剤可溶性樹脂による一括共通被覆層を設けたテープ状電線である。

【0005】請求項2の発明は、断面円形の導体の周囲に、合成樹脂の焼付被覆層と自己融着性被覆層とを順次設けたエナメル電線を素線として、その複数条を並列に配置し、自己融着性もしくは溶剤可溶性樹脂による一括共通被覆層を設けて、各素線の断面が円形のテープ状のエナメル電線を形成する工程と、前記各素線の断面が円形のテープ状のエナメル電線をロールで押圧して各素線の断面を長円形状に変形せしめる工程とからなることを特徴とするテープ状エナメル電線の製造方法である。

又、請求項3の発明は上記請求項2の発明において出発時の断面円形の導体径 d_1 、製品の断面長円形状の導体の短径 d_2 とするとときに、 $(d_2/d_1) \times 100 = 66\%$ 以上とすることを特徴とするテープ状エナメル電線の製造方法である。

【0006】本発明の具体的内容を図面により説明すれば、図3は本発明のテープ状電線の出発形態のテープ電線一例を示す斜視図で、従来のテープ電線の代表例でもあり、図4の断面図に示す如き断面円形の導体1（導体径 d_1 ）の周囲に合成樹脂の焼付された皮膜層2を設け、その外部に自己融着性被覆層3を設けたエナメル素線4の複数条を隣接配置して、自己融着性被覆層もしくは溶剤可溶性樹脂層（例えばアルコール可溶性樹脂層）からなる一括共通被覆層5を設けてテープ状エナメル線6が形成されてなるものである。図1は図3に示した断面円形のエナメル素線を用いたテープ状エナメル電線を、ロールで押圧変形し、図1は本発明のテープ状電線の斜視図で、その素線は図2の断面図に示す如き断面長円形の導体11（短軸径 d_2 、長軸径 d_3 ）の周囲に合成樹脂の焼付された皮膜層12を有し、その外部に自己融着性被覆層13を設けたエナメル素線14の複数条が隣接配置され、自己融着性被覆層もしくは溶剤可溶性樹脂層（例えばアルコール可溶性樹脂層）からなる一括共通被覆層15を有するテープ状エナメル線16が形成されてなるものである。本発明の製造方法は、図3の如き断面円形の導体からなるテープ状エナメル線を出発材料として、これをロールで押し圧変形させて、図1に示すような断面長円形の導体を有するテープ状エナメル電線を得るものである。

【0007】

【作用】本発明によるテープ状エナメル電線は各エナメル素線が断面長円形状であるために、これを層巻きした場合、内側の導体の位置と外側の導体の位置が全く重なるように形成することが出来る。この場合一括被覆層15が自己融着性であれば加熱により接触面を融着し、溶

3

剤可溶性樹脂であれば、アルコール等の溶剤の塗布により軟化し接触面を融着することができる。この点テープ電線が従来のように円形導体からなる場合は層巻きした場合内外の導体が位置ずれするのが避けられなかったが本発明ではそのようなことは無く、層巻きした場合、従来に比して外径の著しい減少と共に、素線が整列して内外層間で位置ずれがないという大きなメリットがある。又、縦方向の厚さが減少しそのために柔らかさが出るので巻き易く、又積層面が平滑であり、積層巻きした場合厚さ方向の占積率がよくなる。又更に、導体が断面円形導体であると並列した導体間で凹凸が避けられないが、本発明によるものは導体断面が長円形状であるので、並列した導体間で凹凸が無くなり、本発明の方法により一括圧延することによって、長さ方向に生じている波形凹凸を修正することができ、しかも寸法精度を高めることができる。

【0008】尚又、本発明の製造方法は断面円形の素線からなるテープ状電線を押圧変形（多くは1回のロール圧圧で所望のサイズに変形できる）することにより、断面長円形の素線からなるテープ状の電線を得るので、極めて生産能率がよく、低コストでテープ状のエナメル電線を得ることができる。なお、素線が押し圧変形することに伴い、最も懸念された絶縁性能の低下をしないものが簡単に得られることは当初の予測に反したことであり、特に生産速度をあげ絶縁層に異常の発生を防止する観点からは、出発時のエナメル線の円形導体の径を d_1 、製品のエナメル線の短軸径を d_2 、長軸径 d_3 とするとき $(d_2/d_1) \times 100 = 66\%$ （変形率）以上とすることにより達成されることが判った。なお、変形率を66%以上の例えば矩形導体にする場合は線速と圧力に細心の注意が必要である。

【0009】以下本発明で使用する各材料について説明する。本発明に用いられる導体は、銅、銅合金、アルミニウム、アルミニウム合金等からなる導電性金属の平型導体で、ダイス線引もしくはロール成型により容易に製造することができる。又、その上の絶縁層に用いられる合成樹脂は、ポリウレタン、ポリビニルホルマール、ポリエステル、ポリエステルイミド、ポリヒダントイン、ポリアミド、ポリアミドイミド、ポリエステルアミド、ポリエステルアミドイミド、ポリヒダントインエステル等の樹脂塗料を塗布焼付することによって焼付皮膜を均一厚さに形成することができる。なお上記の絶縁層の上

4

の自己融着性被覆層にはポリアミド、ポリビニルブチラール、ポリスルホン、ポリエーテルスルホン、エポキシ樹脂、フェノキシ樹脂等を用いることができる。更に並行に配置された自己融着性平型エナメル絶縁導体の周囲は、自己融着性樹脂被覆層もしくは溶剤可溶性樹脂被覆層で一括共通被覆で一体化されるが、この自己融着性樹脂被覆層は素線の自己融着被覆層と同一の材料を使用でき、溶剤可溶性樹脂被覆には、例えばアルコール可溶性のブチラール樹脂を適用することができる。前者のように各絶縁導体の自己融着性被覆層と複数条の絶縁導体の共通被覆用樹脂被覆層とが同一材料からなる場合は複数の絶縁導体を並行配置の状態で一体化するのに極めて有利であり、かつ低温で融着するので巻層間の接合が容易である。後者のように各絶縁導体の自己融着層とは相容性薄い接着性樹脂で共通被覆をする場合には配線加工の際に溶剤を軽く塗布して表面を溶解し巻層間を容易に接合することができる。

【0010】

【実施例】導体径0.12mmの軟銅線の外部に常法によりエステルイミド樹脂の焼付エナメル皮膜厚10μm、自己融着性塗料としてポリアミド樹脂の塗膜厚6.5μmを設けた自己融着性エナメル線を得、これを複数条（例えば20本）隣接して配置し、走行させながら自己融着性塗料としてポリアミドを用い塗膜厚1.0μmの一括共通被覆層を形成し、断面円形導体のエナメル素線からなるテープ状エナメル電線を製造した。このテープ状エナメル電線を10m/分～12m/分で連続進行させながらロールで加圧変形せしめて、前記断面円形の導体を素線とするエナメル素線を断面長円形にエナメル素線に加圧変形を生じせしめ、本発明のテープ状エナメル電線を得た。この場合接着本数が20本では厚さ方向に0.155mm×幅方向に3.1mm×20のテープ電線が得られた。本発明による電線の製造には、導体径0.08mm～0.40mmの断面円形の軟銅線が適用できる。次に本発明の方法で得られたテープ状電線の短径 d_2 、長径 d_3 と、出発時の断面円形の導体径 d_1 と、 $(d_2/d_1) \times 100$ （%）・（短軸方向の変形率）と、エナメル絶縁皮膜の破壊電圧、ピンホール試験の結果、曲げ試験結果などを示せば表1とおりである。

【0011】

【表1】

5		6						
試料 No		短軸 d ₂ mm	長軸 d ₃ mm	d ₂ /d ₁ (%)	破壊 電圧 kv	ピン ホール 個/5m	曲げ 特性 g	幅方 向寸 法
実 施 例	1	0.096	0.118	80	6.8	0	30	3.04
	2	0.090	0.126	75	6.5	0		3.20
	3	0.084	0.135	70	6.7	0	27	3.36
	4	0.079	0.143	66	6.0	0		3.52
	5	0.072	0.159	60	3.1	10	32	3.80
比較例		0.12×0.12d ₁			7.2	0		3.08

但し破壊電圧DC12Vを印加

【0012】ただしピンホール数はJIS G 3003 電気用銅線及びアルミニウム線の試験方法6項、破壊電圧は、同じく11項により測定した。又曲げ特性（柔らかさ）はブッシュ法（10mmのギャップで支点の長さ25mmでテープ状エナメル線に生じた押しつぶし荷重を測定）によった。これによれば本発明の断面平型の素線からなるテープ状エナメル電線は（ d_2/d_1 ） $\times 100$ （%）で表わされる変形が66%以上の場合、ピンホールも0で何の支障もなく、又、柔軟性も十分であった。

【0013】

【発明の効果】本発明で得られた断面長円形の素線を有するテープ電線は、その占積率が極めて小さく、これを巻き付けて積層して使用する場合、接着集合形状の精度が高くでき、長さ方向のワイヤーの折れ曲がり硬さが素線の同一断面形状のものより柔かくでき、更にテープ電線を積層接着使用する場合に、接着面を広くとれて接着が確実となり、更に又、テープ電線を巻線使用する際にコイル占積率向上することができるという効果がある。特に（ d_2/d_1 ） $\times 100$ （%）=66以上の場合は*

*特に注意を払わなくても特性上安全なテープ電線を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるテープ状電線の斜視図

【図2】本発明によるテープ状電線の素線の断面図

【図3】従来の断面円形の導体のテープ状電線の斜視図

【図4】従来の断面円形の導体のテープ状電線の素線の断面図

【符号の説明】

1 断面長円形状の導体

2 合成樹脂焼付被覆層

3 自己融着性被覆層

4 素線

5 一括共通被覆層

11 断面円形の導体

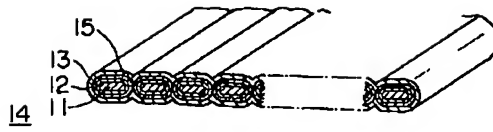
12 合成樹脂焼付被覆層

13 自己融着性被覆層

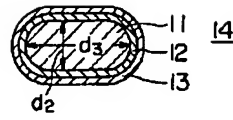
14 素線

15 一括共通被覆層

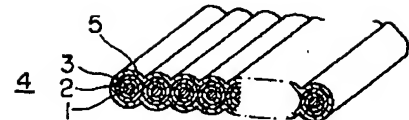
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

